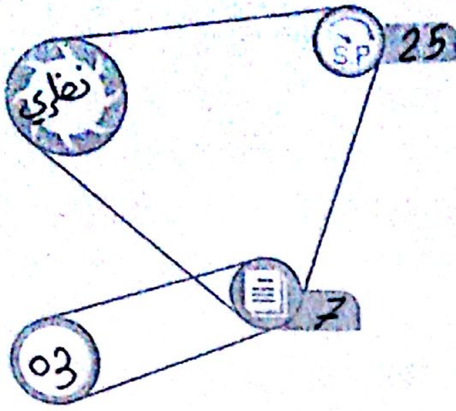




الميكانيك العام

السنة الأولى



اسم المحاضرة

الهياكل الشبكية

اسم الدكتور/ة

م. امل زيدان

التاريخ :

RB HAMAK

اسم المادة

مكانيك هندسي

تمهيد :

يتناول هذا الفصل الهياكل الشبكية الواقعة في مستو واحد. ويعرف الهيكل الشبكي المستوي بأنه جملة من القضبان الواقعة في مستو واحد والمتصلة نهايتها بمسامير او صفائح تتشبث بها تلك القضبان.

وان للهياكل الشبكية انتشار في حياتنا حيث نشاهد في معظم الاماكن في (الابراج الحاملة للخطوط التوتر العالي، الجسور، وابراج الاتصالات بمعظم انواعها. وفي الروافع الشبكية الكبيرة، في سقوف المنازل والمعامل والمشافي ومراكز التسوق والصالات الرياضيه والكثير الكثير من الاستخدام

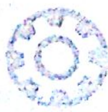
وسنكتفي بهذا الفصل بدراسة الهياكل المتماسكة المكونة من مثلثات والتي لا تحتوي على قضبان ~~اضافية~~ اضافية والتي تسمى بالهياكل المحددة

ملاحظات في الهياكل :

حالة خاصة

1- اذا كان المسند المتحرك غير محمل ويخرج منه قضيب واحد يكون رد فعله عليه





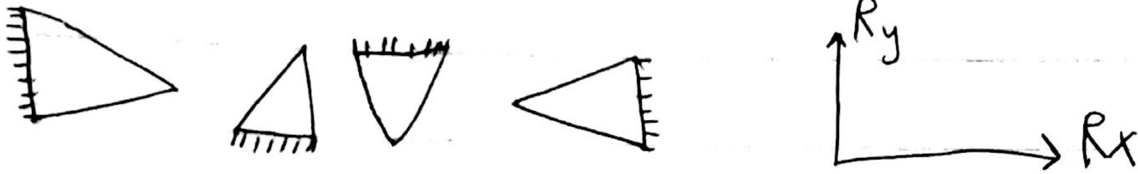


2 يوجد طريقتين للفصل :

1- فصل العقدة

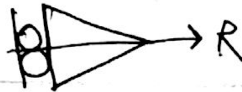
2- قطع الهيكل

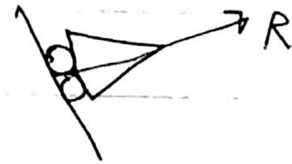
في المساند   ملاحظة هامة



المسند المتحرك







3- لأيجاد ردود الأفعال في مسائل الهياكل هو إيجاد ردود الافعال للمساند سواء كانت ثابتة ام متحركة لاتجاه وقطع اي جزء من الهيكل ويتوجب رسم الرسمة ثم تعين ردود الافعال على الرسمة وطبعاً يتم حساب الردود بالاسقاط على X ، Y ومن ثم العزوم حول المسند الذي يحوي العدد الاكبر من المجاهيل

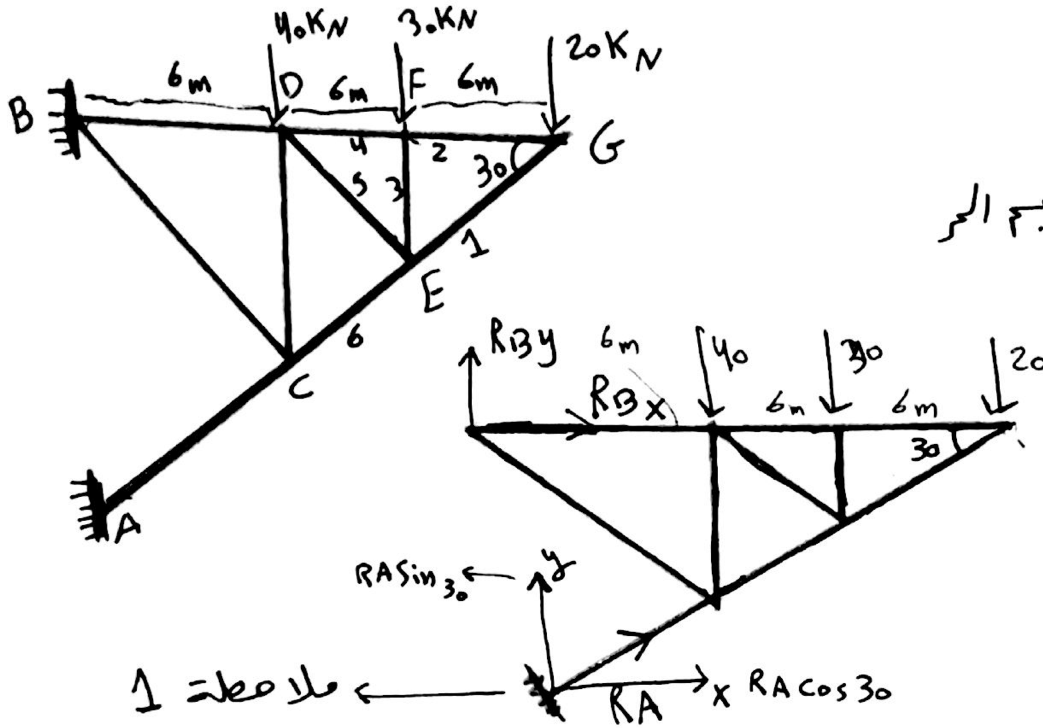






المسائل

1- تخضع الهيكل الشبكي الموضح في الشكل لتأثير ثلاث قوى خارجية. احسب القوى المحورية الداخلية المتولدة في القضبان (1,2,3,4,5,6) بطريقة فصل العقد
• واحسب ردود الافعال



الحل

1- نرسم مخطط الجسم الحر

ملاحظة 1 ←

$\tan 30 = \frac{X}{18}$

$X = 18\tan 30$

$\sum M_B = 0$ (+)

$-40(6) - 30(12) - 20(18) + R_A\cos 30\,(18\tan 30)$

$R_A = ...KN$

$\overrightarrow{\sum F_x} = 0$

$R_A\cos 30 + R_{Bx} = 0$

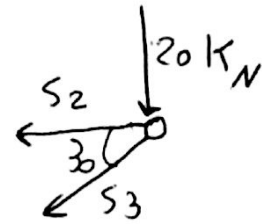
$R_{Bx} = ...$

$\sum F_y = 0$

$R_A\sin 30 - 40 - 30 - 20 + R_{By} = 0 \Rightarrow$ $R_{By} = ...$



٢- الفقرة (G)



$\overrightarrow{\Sigma F_x} = 0$

$S_1 - S_2 \cos 30 = 0 \quad \ldots (1)$

$\uparrow \Sigma F_y = 0$

$-20 - S_1 \sin 30 = 0$

$S_1 = \frac{20}{0.5} = 40$

$S_1 = 40$ (C)

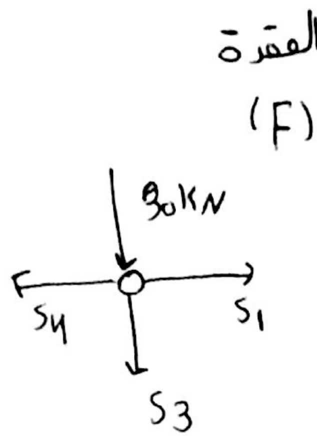
نعوض (1)

$40 - S_2 \cos 30$

$S_2 = -40 \cos 30$

$S_2 = 20\sqrt{3}$ KN (T)

الفقرة (F)



$\overrightarrow{\Sigma F_x} = 0$

$S_2 - S_4 = 0$

$S_2 = S_4$

$20\sqrt{3} = S_4$

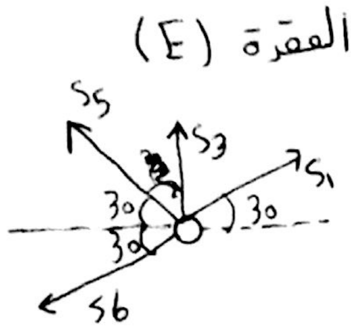
$S_4 = 20\sqrt{3}$ KN (T)

$\uparrow \Sigma F_y = 0$

$-30 - S_3 = 0$

$S_3 = -30$ (C)

الفقرة (E)



$\overrightarrow{\Sigma F_x} = 0$

$S_1 \cos 30 - S_6 \cos 30 - S_5 \cos 30 = 0$

$\uparrow \Sigma F_y = 0$

$S_3 + S_5 \sin 30 - S_6 \sin 30 + S_1 \sin 30 = 0$

$S_6 = ---$

ملاحظة

قد ياتي سؤال نظري يطلب برهان بأن الهيكل متماسك او ستاتيكي هنا يطبق القانون

$M + 3 = 2 \times N$

حيث

N هي عدد العقد

M هي عدد الاضلاع



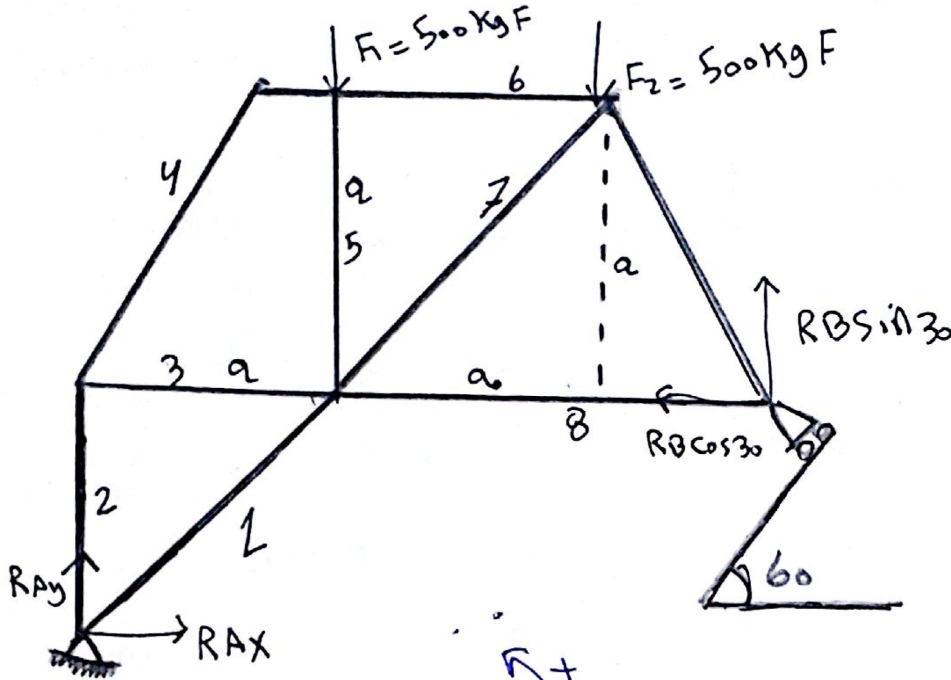


مسألة دورة

في التركيب الموضح بالشكل. المطلوب ردود الافعال في المسندين A,B ايجاد

القوة المتولدة بالقضبان 1,2,3,4 بطريقة العقد

ايجاد القوة المتولدة بالقضبان 6,7,8 بطريقة قطع الهيكل



الحل :

١. رسم مخطط الجسم الحر

$$\sum M_A = 0$$

$$-F_1(a) - F_2(2a) + R_B \sin 30 \cdot 3a + R_B \cos 30 \cdot a = 0$$

$$-500 - 1000 + R_B \sin 30 (3) + R_B \cos 30 = 0$$

$$R_B = 635,97 \text{ KgF}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow R_{Ax} - R_B \cos 30 = 0$$

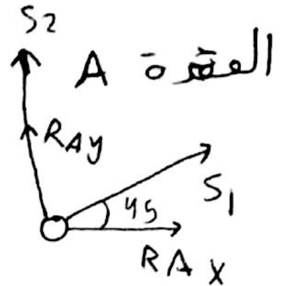
$$R_{Ax} = \ldots\ldots$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow -500 - 500 + R_{Ay} + R_B \sin 30 = 0 \Rightarrow R_{Ay} = \ldots$$



2- فصل العقد 1,2,3,4

العقدة A



$\sum \vec{F}_x = 0$

$RAx . S_1 \cos 45 = 0$

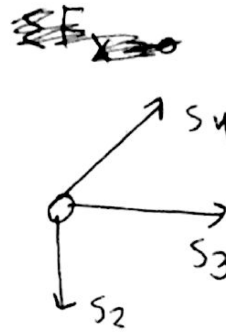
$S_1 = ----$

$\uparrow \sum F_y = 0$

$S_1 \sin 45 + RAy + S2 = 0$

$S_2 = -----$

العقدة G



$\sum \vec{F}_x = 0$

$S_3 + S_4 \cos 45 = 0$

$\uparrow \sum F_y = 0$

$S_4 \sin 45 - S_2 = 0$

1 تتعوض د

$S_4 = ----$

بعض الملاحظات

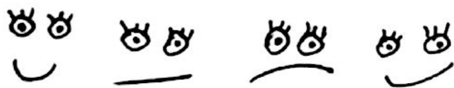
1 في طريقة فصل العقد

نبدأ بالعقدة التي تكون على طرف الهيكل

2 ويجب ان نختار كعقدة تحتوي معلوم واحد على الاقل

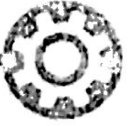
2- طريقة قطع الهيكل

1 - نقطع بشكل مستقيم بعيد عن التوج على ان يقطع ثلاث اضلاع فقط اي لا يجب ان يقطع اثنين او اربع ولايجب ان يقطع بشكل منحني متعرج وانما مستقيم يدخل من الهيكل الشبكي ويخرج منه مصراً

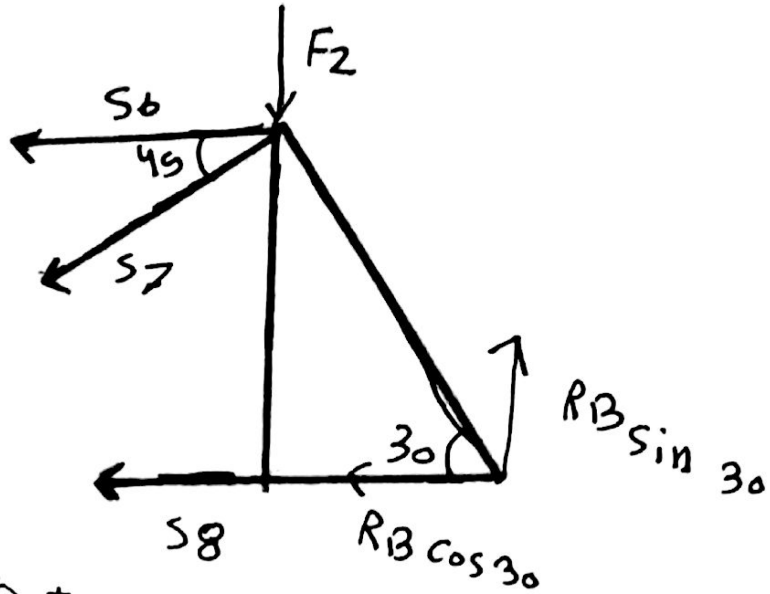


don't worry - be happy





طريقة قطع الهيكل S6 , S7 , S8



$\sum M_C = 0$ (+)

$R_B \sin 30 (a) - R_B \cos 30 (a) - S8 (a) = 0$

$S8 = ------$

$\sum \vec{F_x} = 0$

$-S6 - S7 \cos 45 - R_B \cos 30 - S8 = 0 \quad ...1$

$S6 = ---$

$\uparrow \sum F_y = 0$

$R_B \sin 30 - S7 \sin 45 - F2$

نعوض في 1

$S7 = ------$

انتهت المحاضرة

(حظاً موفقاً)

المتسلحون لاينحنون ابداً
والناجح لايستسلم ابداً
اذا كانت نسبة الفوز 1% حاول
ولا تستسلم